

21. Vvedensky A.I. 1971. Rod 173, (3) *Juno* Tratt L. – Junona. In: Vvedensky A.I. & S.S. Kovalevskaya (eds.) *Opredelitel rastenij Srednej Azii. Kriticheskij konspekt flory*; 2. Izd. "FAN" Uzb. SSR, Tashkent. 132–139.

ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ НЕФТЕСОРБЕНТОВ С МАГНИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

И.В. Долбня, аспирант, Е.А. Татаринцева, к.т.н., доц., Е.А. Бухарова, к.т.н., зав. лаб.

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77, тел. 89173278280,

E-mail: tatarinceva-elen@mail.ru

Аннотация: Получены нефтесорбенты на основе ферритизированного гальваношлама, обладающие гидрофобностью, плавучестью, магнитными свойствами и высокой сорбционной способностью к нефти и нефтепродуктам. Показано, что структура поверхности композиционных сорбционных материалов влияет на сорбционные характеристики.

Abstract: Petroleum sorbents on a basis of ferritized galvanic sludge have been obtained. They have hydrophobicity, flotation, magnetic properties and high sorption ability to petroleum and petroleum products. A structure of a surface of compositional sorption materials influences on sorption characteristics as it is shown in the present research.

В настоящее время композиционные сорбенты на основе отходов производства находят широкое применение для сбора нефти и нефтепродуктов. Анализ структурных характеристик и свойств поверхности материалов позволяет оценить эффективность их использования, в том числе и удельный расход сорбента в значительной мере определяется морфологией поверхности и пористой структурой сорбционного материала [1], в процессе очистки водной поверхности от нефтепродуктов (НП).

Неоднородность поверхности сорбента с наличием большого числа пор и углублений различной формы и размеров являются важнейшими факторами, обеспечивающими прочное удерживание сорбата на поверхности и в объеме сорбента [2].

Композиционные сорбционные магнитные материалы получали на основе ферритизированного гальванического шлама (ФГШ), в качестве магнитной составляющей, и связующих – парафина (КСМ-1) и ПСМ-1 (КСМ-2). Использование ФГШ в качестве магнитной составляющей позволяет утилизировать промышленные отходы и получать на их основе сорбенты, которые могут быть извлечены из водной среды по завершению процесса сорбции посредством магнитной сепарации без дополнительных капитальных и энергетических затрат.

При исследовании морфологии образцов КСМ-1 и КСМ-2 было отмечено, что материалы имеют неровности, выпуклости и впадины, щели, которые образуются в процессе получения и в дальнейшем определяют их способность к сорбции. На снимке, полученном в режиме отраженных электронов, показан состав материалов, светлые участки представляют собой вкрапления магнитной составляющей, рисунки 1, 2.

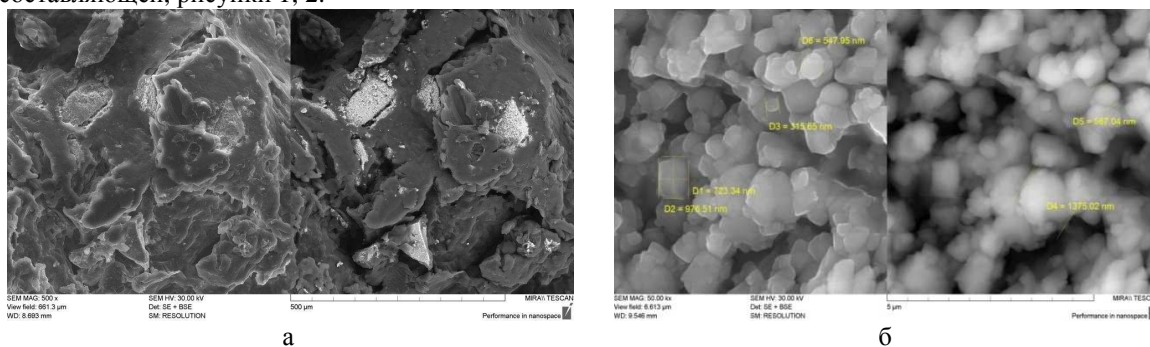


Рис. 1. Морфология поверхности КСМ-1(SE + BSE): а- х 500; б- х 50000

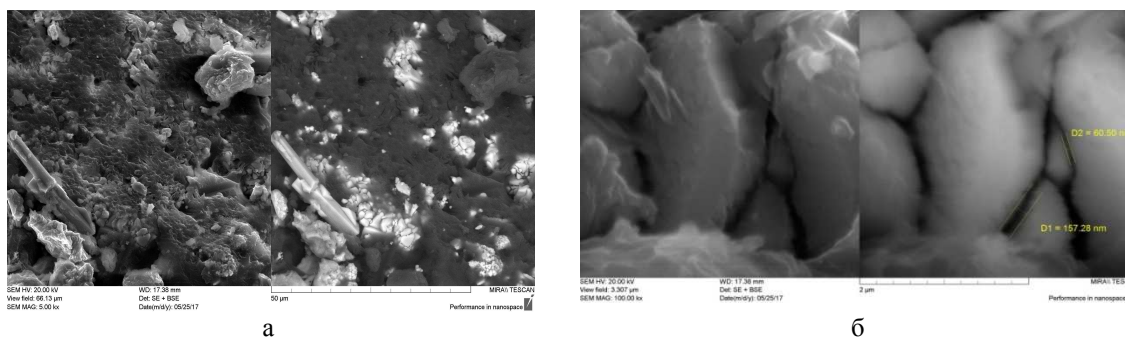


Рис. 2. Морфология поверхности КСМ-2 (SE + BSE: а- х 5000; б- х 100000)

При большом увеличении поверхность материала КСМ-1 представляет собой скопление частиц кристаллов ФГШ_т в смеси с парафином, размер которых варьируется от 316 нм до 1375 нм. Данная шероховатая структура с многочисленными неровностями и углублениями межзерновых пространств обеспечивает лучшее адгезионное взаимодействие нефти и НП при сорбции.

Сорбционная способность вещества во многом зависит от количества и размера пор. На поверхности КСМ-2 присутствуют мезо- и макропоры, щели диаметром 61-157 нм, рисунок 2б, что предполагает наличие развитой удельной поверхности материала и определяет высокую сорбционную способность по отношению к органическим поллютантам – нефти и НП.

Исследовали сорбционную активность полученных материалов по индикаторам – йоду и метиленовому голубому (МГ). В первом случае, при использовании йода в качестве адсорбтива, устанавливается наличие пор с диаметром 1 нм, данная величина выражается в процентах. Сорбционная активность по МГ свидетельствует о наличии пор с диаметром более 1,5 нм, таблица 1.

Таблица 1

Сорбционная активность КСМ-1 и КСМ-2 по йоду и МГ

Показатель	Сорбционный материал	
	КСМ-1	КСМ-2
Йод, %	13	15
Метиленовый голубой, мг/г	10	22

Качество сорбентов определяется, главным образом, их емкостью по отношению к нефти, степенью гидрофобности, плавучестью после сорбции нефти, возможностью десорбции нефти, регенерации или утилизации сорбента, таблица 2.

Таблица 2

Свойства композиционных сорбционных магнитных материалов

Сорбент	Водопоглощение, г/г	Плавучесть (96 ч). %	Маслоемкость, г/г	Нефтеемкость, г/г	Степень отжима НП, %	Количество регенерации
КСМ-1	0,2	100	2,0	0,8	98	Не менее 5
КСМ-2	0,2	100	4,0	3,5	95	Не менее 5

Достаточно высокие значения масло- и нефтеемкости могут быть результатом поглощения всем объемом сорбционного материала. Из литературных данных известно, что вначале происходит смачивание поверхности с дальнейшим проникновением нефтепродуктов в пустоты материала [3].

Известно, что размер молекул НП колеблется в пределах 5-10 нм, а КСМ-1, КСМ-2 является мезо-, макропористым. Кроме этого, при контакте твердых олеофильных частиц композиционного сорбционного материала КСМ-1, КСМ-2 с толстой пленкой нефти вокруг частиц сорбента происходит образование мицелл, взаимодействующих между собой с формированием специфической сетчатой структуры [3]. Это ведет к заметному увеличению вязкости нефтеводяной суспензии и образованию плотных конгломератов нефтяного загрязнения, длительное время остающиеся на плаву, которые легко удаляются с помощью магнита.

Адсорбенты имеют низкую стоимость, большую сорбционную емкость, обладают высокой механической прочностью и легко регенерируются. По завершению процесса сорбции нефти и НП сорбентами КСМ-1 и КСМ-2 поглощенные вещества извлекаются методом центрифугирования [4] или на вакуум-фильтрах. Это позволяет повторно использовать НП в промышленности, а также регенерировать сорбенты с возможностью их повторного использования. По истечении способности к сорбции/десорбции (не менее 5 циклов регенерации) материалы КСМ-1 и КСМ-2 подвергаются утилизации, в частности пиролизом с получением тепловой энергии или в качестве смолистых добавок в асфальтовые смеси при производстве дорожных покрытий [5]. При этом порошок ФГШ, образующийся на конечной стадии пиролиза, снова возвращается на стадию получения КСМ.

Литература.

1. Адсорбция органических веществ из воды [Текст] / А.М. Когановский, Н.А. Клименко, Т.М. Левченко и др. – Л.: Химия, 1990. – 256 с.
2. Морфология поверхности и пористая структура углеродных сорбентов [Электронный ресурс] / М.Г. Иванец, Т.Н. Невар, Т.А. Савицкая и др. // Свиридовские чтения: сб.ст. – Минск, 2004. Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/15937>.
3. Веприкова, Е.В. Особенности очистки воды от нефтепродуктов с использованием нефтяных сорбентов, фильтрующих материалов и активных углей [Текст] / Е.В. Веприкова, Е.А. Терещенко, Н.В. Чесноков и др. // Journal of Siberian Federal University. Chemistry. – 2010. – № 3. – С. 283-304.
4. Центрифугирование как способ регенерации поглощённой нефти сорбентом «ГРИНСОРБ» [Текст] / М.А. Иванова, Р.Т. Муртазина, Л.А. Зенитова // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т.15. – № 21. – С. 127-129.
5. Артемов, А.В. Сорбционные технологии очистки воды от нефтяных загрязнений [Текст] / А.В. Артемов, А.В. Пинкин // Вода: Химия и экология. – 2008. – № 1. – С. 18-24.

ФИЛЛОФАГИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ РОДА *ULMUS* В ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ АРИДНОЙ ЗОНЫ

М.Н. Белицкая¹, д. б. н., проф., И.Р. Грибуст¹, к. с.-х. н., О.С. Филимонова², ассистент

¹Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения РАН

400062 г. Волгоград, пр-кт Университетский, 97, тел. (8442)-46-33-13

²Волгоградский государственный социально-педагогический университет

400005, Волгоград, просп. Ленина 27, E-mail: giromuvaldovna@mail.ru

Аннотация: Главными лесообразующими породами насаждений на урбанизированных территориях аридной зоны являются ильмовые (сем. Ulmaceae – более 70% всего дендросостава). Ухудшению их санитарного состояния активно способствуют листогрызущие вредители. Особой вредоносностью и регулярностью локальных очагов среди них отличаются *Xanthogaleruca luteola* (Müller, 1766), *Cladius ulmi* (Linnaeus, 1758) и *Aproceros leucopoda* (Takeuchi, 1939), последний – инвайдер. Деструктивное влияние этих вредителей на отдельные виды ильмовых неравнозначно.

Abstract: Elms are the main tree species of plantations in urban areas of the arid zone (Fam. Ulmaceae represents more than 70% of tree composition). Leaf-eating pests actively contribute to the deterioration of their sanitary condition. *Xanthogaleruca luteola* (Müller, 1766), *Cladius ulmi* (Linnaeus, 1758), and *Aproceros leucopoda* (Takeuchi, 1939) have a special harmfulness as well as the regularity of the local centers among all the pests. The last-mentioned species is invader. The destructive effect of those pests on certain types of elm plants are uneven.

Введение

Одним из важнейших условий функциональной стабильности агро- и урболандшафтов является разнообразие населяющей их биоты [1, 6, 7, 15]. Однако обострившиеся в последние десятилетия экологические проблемы привели к разрушению биоценотических связей [2, 3, 13, 15]. Это вызвало исчезновение целого ряда организмов, резкое сокращение численности полезной биоты, широкое распространение ранее не имевших хозяйственного значения растительноядных членистоногих, нарушение регуляторных механизмов и формирование сравнительно небольшой в видовом отношении, но хорошо адаптированной к новым экологическим условиям группы вредителей [2, 5, 4, 10, 11]. Ос-